

①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑩ **DE 199 34 263 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
G 08 C 17/02
B 60 G 17/00

②① Aktenzeichen: 199 34 263.6
②② Anmeldetag: 21. 7. 1999
④③ Offenlegungstag: 1. 2. 2001

DE 199 34 263 A 1

⑦① Anmelder:
Mannesmann Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE

⑦② Erfinder:
Thomä, Achim, Dr., 97493 Bergrheinfeld, DE;
Rappelt, Stefan, Dipl.-Ing. (FH), 97447 Gerolzhofen,
DE; Causemann, Peter, Dr., 97422 Schweinfurt, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Meßwertübertragungssystem bei einem Schwingungsdämpfer**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft Meßwertübertragung von einem oder mehreren Sensoren auf ein Steuergerät, für hydraulische, hydropneumatische oder pneumatische Aggregate, wie zwischen einer Achse und einem Aufbau eines Fahrzeugs eingebaute Schwingungsdämpfer, Federbeine oder Luftfedern. Der Sensor, der den Meßwert erfaßt, ist fest mit einem Bauteil des Aggregats verbunden und führt die Meßsignale einem Steuergerät zu, das aufbau- fest angeordnet ist. Der Sensor steht über Funk mit dem Steuergerät in Wirkverbindung, wobei der Sensor mit einer Auswerteelektronik und einer Funkübertragung eine Baueinheit bildet, die fest mit dem Bauteil des zwischen der Achse und dem Aufbau angeordneten Aggregats verbunden ist, während die ausgesendeten Meßsignale über eine Sende- und/oder Empfangseinheit dem Steuergerät zugeführt werden.

DE 199 34 263 A 1

Die Erfindung betrifft eine Meßwertübertragung von einem oder mehreren Sensoren auf ein Steuergerät, entsprechend dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Im Fahrzeugbau ist es üblich, die von Sensoren aufgenommenen Meßwerte über entsprechende Zuleitungen einem Auswerte- und Steuergerät zuzuführen. Solche elektrische Zuleitungen für Sensoren oder andere Elektronikkomponenten, die beispielsweise an der Achse oder an einem mit der Achse verbundenen Bauteil befestigt sein müssen sind problematisch, da diese Zuleitungen und deren Anschlüsse an den Sensor hohen Schwingbelastungen, von der Bremse herrührenden hohen Temperaturen und mechanischen Beanspruchungen durch Steinschlag und Spritzwasser ausgesetzt sind. Ferner sind die Sensoren und die Anschlüsse bei Reparaturarbeiten am Fahrzeug stark gefährdet. Entsprechend aufwendig, teuer und umständlich müssen die Sensoren, die Zuleitungen und die Anschlüsse ausgeführt und montiert werden.

Die verschiedensten Meßwerte sind im heutigen Fahrzeugbau für die Steuerung und Regelung von Fahrzeugkomponenten erforderlich. So dient die Achsbeschleunigung zur Dämpfungskraftänderung des Schwingungsdämpfers oder Federbeins oder die Abstandsänderung zwischen Achse und Aufbau für eine Niveauregelung und/oder eine Scheinwerfer-Leuchtweitenregelung. Weiter sind beispielsweise der Druck im Schwingungsdämpfer oder die Temperatur im Schwingungsdämpfer oder im Bereich der Bremse von Interesse.

Zur Überwachung des Reifendrucks ist ein Reifendruck-Kontrollsystem bekannt, das einen Drucksensor und eine Energiequelle in Form einer Batterie aufweist und mit der Felge verbunden ist, um damit den Reifendruck in einem vorgegebenen Zyklus zu messen und die Meßwerte über Funk an ein Steuergerät zu übertragen. Zwischen den einzelnen Messungen liegen relativ große Zeitabstände von mehreren Sekunden und die Weiterleitung an das Steuergerät erfolgt nach einem Programm, das bei gleichbleibendem Reifendruck eine Übertragung im Minutenbereich vorsieht, so daß mit einem solchen Energiemanagement die Lebensdauer einer Lithium-Batterie, die nicht austauschbar ist, etwa 5 bis 7 Jahre beträgt, d. h. die Lebensdauer der Batterie ist höher als die eines Reifensatzes. Eine Übertragung dieser Anordnung z. B. auf ein der Fahrwerksregelung dienendes Meßsystem ist nicht gegeben, da hierfür die Messungen und Informationsübertragungen im Millisekundentakt erfolgen müssen, wodurch die Standzeit auch einer Langzeitbatterie zu kurz wäre.

Auch die anderen bekannten Übertragungen von Meßwerten zu einem Auswerte und Steuergerät über Funk, erfordern eine durch eine Batterie oder einen Netzanschluß gebildete Energiequelle für den Sender und ebenfalls eine solche für den Empfänger. Dies trifft beispielsweise für alle Telemetriemethoden zu, die entweder nur kurzzeitig eine Vielzahl von Meßwerten zu übertragen haben, wie dies bei Versuchen der Fall ist, oder in langen Zeitabständen ein Signal aussenden und empfangen, wie bei Zentralverriegelung mit Funkfernbedienung.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine für die Fahrdynamikregelung geeignete Meßwertübertragung eines mit der Achse in Verbindung stehenden Sensors zu schaffen, die unempfindlich gegen äußere Beschädigungen ist und der Sender eine Energieversorgung aufweist, die über die Lebensdauer des mit dem Sensor verbundenen Bauteils wirksam ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Gegenstand der

Unteransprüche sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Gerade bei Sensoren, die im Achsbereich von Fahrzeugen angeordnet sind und zur Messung der Achsbeschleunigung dienen, jedoch auch für andere Meßwertübertragungen im Fahrzeug, bei denen die Anschlußleitungen und Anschlüsse der elektrischen oder elektronischen Komponenten starken Beanspruchungen durch Schmutz, Wasser, Eis und auch Beschädigungen bei Reparaturarbeiten ausgesetzt sind, ist es sehr vorteilhaft, wenn der Sensor mit einer Auswerteelektronik und einer Funkübertragung eine Baueinheit bildet und diese Baueinheit entweder mit der Achse oder mit einem an der Achse angelenkten Bauteil des Aggregats befestigt ist, wobei die Datenübertragung mittels einer Sende- und/oder Empfangseinheit auf ein Steuergerät erfolgt. Durch das Fehlen von Übertragungsleitungen wird eine hohe Funktionssicherheit der Vorrichtung zur Meßwertübertragung erzielt und es wird eine Freizügigkeit hinsichtlich der Anordnung und der Art jeweiligen Sensors geschaffen, so daß eine solche Einrichtung zur Meßwertübertragung für alle möglichen Sensoren anwendbar ist, z. B. für Sensoren zur Messung von Beschleunigung, Weg, Druck, Temperatur oder für andere elektronische Komponenten mit geringem Stromverbrauch. Dabei ist vorgesehen, daß bei der Verwendung von mehreren Sensoren für verschiedene Parameter eine gemeinsame Sende- und/oder Übertragungseinheit zu verwenden.

Da eine permanente Erfassung und Übertragung von Meßwerten, die beispielsweise zur Fahrwerksregelung im Millisekundenbereich vorgenommen werden muß, ist die Lebensdauer auch einer Lithium-Batterie zur Stromversorgung der Baueinheit zu kurz für die vorgesehene Anwendung im Fahrzeug. Entsprechend Merkmalen der Erfindung erfolgt die Stromversorgung der Baueinheit ohne Batterie, so daß eine Wartung der Baueinheit durch Batteriewechsel gegenstandslos ist. So dient bei einer Ausführungsform die Sende- und Empfangseinheit zur Stromversorgung der Baueinheit. Diese Stromversorgung kann auf einfache Weise durch eine drahtlose Energieübertragung auf die Baueinheit mittels induktiver Kopplung erfolgen. Eine weitere Möglichkeit, die eine weitere Ausführungsform zeigt, ist die eigene Stromversorgung der Baueinheit, die durch Relativbewegung zwischen einem Magnet und einer Spule erfolgt, wozu die ständige Bewegung der Baueinheit ausgenützt wird. Zur Speicherung der elektrischen Energie dient entweder ein Kondensator oder ein Akku.

Auch die Sende- und/oder Empfangseinheit ist durch die Anordnung im Radhaus, insbesondere auf der dem Fahrzeugrad abgekehrten Seite, vor Schmutz, Wasser und Steinschlag geschützt eingebaut. Dementsprechend erlaubt eine solche Vorrichtung zur Meßwertübertragung eine weitgehende Freiheit für den Anbringungsort von Baueinheit und Sende- und/oder Empfangseinheit, zumal keine Wartung hinsichtlich der Energieversorgung erforderlich ist. So kann die Baueinheit problemlos mit einem mit der Achse verbundenen Bauteil, z. B. im Innenraum des Behälters eines Schwingungsdämpfers oder Federbeins, angeordnet sein, wobei eine Kombination der Baueinheit mit dem Dichtungs- und Führungselement für die Kolbenstange sehr vorteilhaft ist, da in diesem Fall die Baueinheit vollkommen geschützt vor äußeren Einflüssen ist und keine zusätzlichen Montagekosten verursacht.

Anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es zeigt in schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine Vorrichtung zur Meßwert- und Energieübertragung, wobei die Stromversorgung der Baueinheit über Funk erfolgt;

Fig. 2 eine Vorrichtung zur Meßwertübertragung, bei der die Baueinheit eine eigenständige Stromversorgung aufweist.

Die Vorrichtung nach **Fig. 1** zeigt einen Sensor **1** zur Aufnahme der Meßwerte, der zusammen mit einer Auswerteelektronik **3** und einer Funkübertragung **5** eine Baueinheit **7** bildet. Diese Baueinheit **7** kann als ein in sich vollkommen geschlossenes Gebilde ausgeführt sein, das in einem Gehäuse eingeschlossen oder eingegossen ist, so daß keine Funktionsbeeinträchtigung durch Schmutz, Wasser oder andere Einflüsse, wie Temperatur, Steinschlag auftreten kann. Eine besonders einfache, sichere und kostengünstige Anordnung wird erhalten, wenn die Baueinheit **7** im Führungs- und Dichtungselement des Schwingungsdämpfers oder Federbeins integriert ist. Die permanent durchgeführten Messungen im Millisekundentaktbereich werden als Signale **15** über eine Sende- und Empfangseinheit **11** einem Steuergerät **9** zugeführt, das die Signale verarbeitet und üblicherweise als Steuer- oder Regelgrößen weiterleitet. Der in der Baueinheit **7** benötigte elektrische Strom wird durch die Sende- und Empfangseinheit **11** drahtlos der Baueinheit **7** als Energie **17** mittels induktiver Kopplung zugeführt. Die elektrische Energie wird in einem Kondensator oder in einem Akku gespeichert. Eine große Freizügigkeit bezüglich Unterbringung und Anordnung der Baueinheit **7** und der Sende- und Empfangseinheit **11** im Fahrzeug ist gegeben, die nur dadurch begrenzt ist, daß sich die einzelnen aus Baueinheit **7** und Sende- und Empfangseinheit **11** gebildeten Baugruppen im Fahrzeug hinsichtlich der Funkübertragung nicht stören. Die Signalübertragung erfolgt im Hochfrequenzbereich in den für die Meßwertübertragungen zugelassenen Frequenzbändern, beispielsweise im 433 Mhz Band.

Die Ausführungsform nach **Fig. 2** besitzt eine Baueinheit **7**, die außer dem Sensor **1**, der Auswerteelektronik **3** und der Funkübertragung **5** eine eigene Stromversorgung **19** aufweist. Diese Stromversorgung **19** nützt die durch die ständige Bewegung des Bauteils **7** gegebene Relativbewegung zwischen einem Magnet und einer Spule aus und speichert die gewonnene elektrische Energie in einem Akku oder Kondensator. Eine Empfangseinheit **13** besitzt eine Empfangsantenne zur Aufnahme der von der Baueinheit **7** gesendeten Signale und leitet diese dem Steuergerät **9** zu, welches die Signale verarbeitet und zur Steuerung oder Regelung von Fahrzeugkomponenten weiterleitet.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird eine Meßwertübertragung geschaffen, deren wartungsfreie Lebensdauer größer ist als die des Fahrzeugbauteils, mit dem die den Sensor tragende Baueinheit verbunden ist. Eine solche Meßwertübertragung kann nicht nur an Fahrzeugbauteilen angebracht werden, die einer großen Relativbewegung zu der Empfangseinheit und/oder starken Beschleunigungen ausgesetzt sind, sondern kann für die verschiedensten Meßwertübertragungen, insbesondere auch solchen, bei denen der Sensor an schlecht zugänglichen Stellen anzubringen ist, angewendet werden.

Patentansprüche

1. Meßwertübertragung von einem oder mehreren Sensoren auf ein Steuergerät, für hydraulische, hydropneumatische oder pneumatische Aggregate, wie zwischen einer Achse und einem Aufbau eines Fahrzeugs eingebaute Schwingungsdämpfer, Federbeine oder Luftfedern, wobei der den Meßwert erfassende Sensor fest mit einem Bauteil des Aggregats verbunden ist und dessen Meßsignale einem im wesentlichen aufbaufesten Steuergerät zugeführt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sensor (**1**) mit einer Auswerteelek-

tronik (**3**) und einer Funkübertragung (**5**) eine Baueinheit (**7**) bildet, die fest mit einem Bauteil des Aggregats verbunden ist und über Funk mittels einer Sende- und/oder Empfangseinheit (**11** oder **13**) mit dem Steuergerät (**9**) in Wirkverbindung steht.

2. Meßwertübertragung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromversorgung der Baueinheit (**7**) drahtlos über die Sende- und Empfangseinheit (**11**) erfolgt.

3. Meßwertübertragung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die drahtlose Stromübertragung mittels induktiver Kopplung vorgenommen wird.

4. Meßwertübertragung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Baueinheit (**7**) eine eigene Stromversorgung (**19**) aufweist, die durch Relativbewegung zwischen einem Magnet und einer Spule infolge der ständigen Bewegung des Aggregats gebildet ist.

5. Meßwertübertragung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Energie durch Aufladung eines Kondensators gespeichert wird.

6. Meßwertübertragung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Speicherung der elektrischen Energie ein Akku vorgesehen ist.

7. Meßwertübertragung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sende- und/oder Empfangseinheit (**11** oder **13**) geschützt im entsprechenden Radhaus des Fahrzeugs angeordnet und mit dem zentralen Steuergerät (**9**) verbunden ist.

8. Meßwertübertragung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalübertragung im Hochfrequenzbereich in den für Meßwertübertragungen zugelassenen Frequenzbereichen erfolgt.

9. Meßwertübertragung nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Baueinheit (**7**) geschützt im Innern des Aggregats angeordnet ist.

10. Meßwertübertragung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Baueinheit (**7**) in einem Dichtungs- und Führungselement des Schwingungsdämpfers oder Federbeins angeordnet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig.1

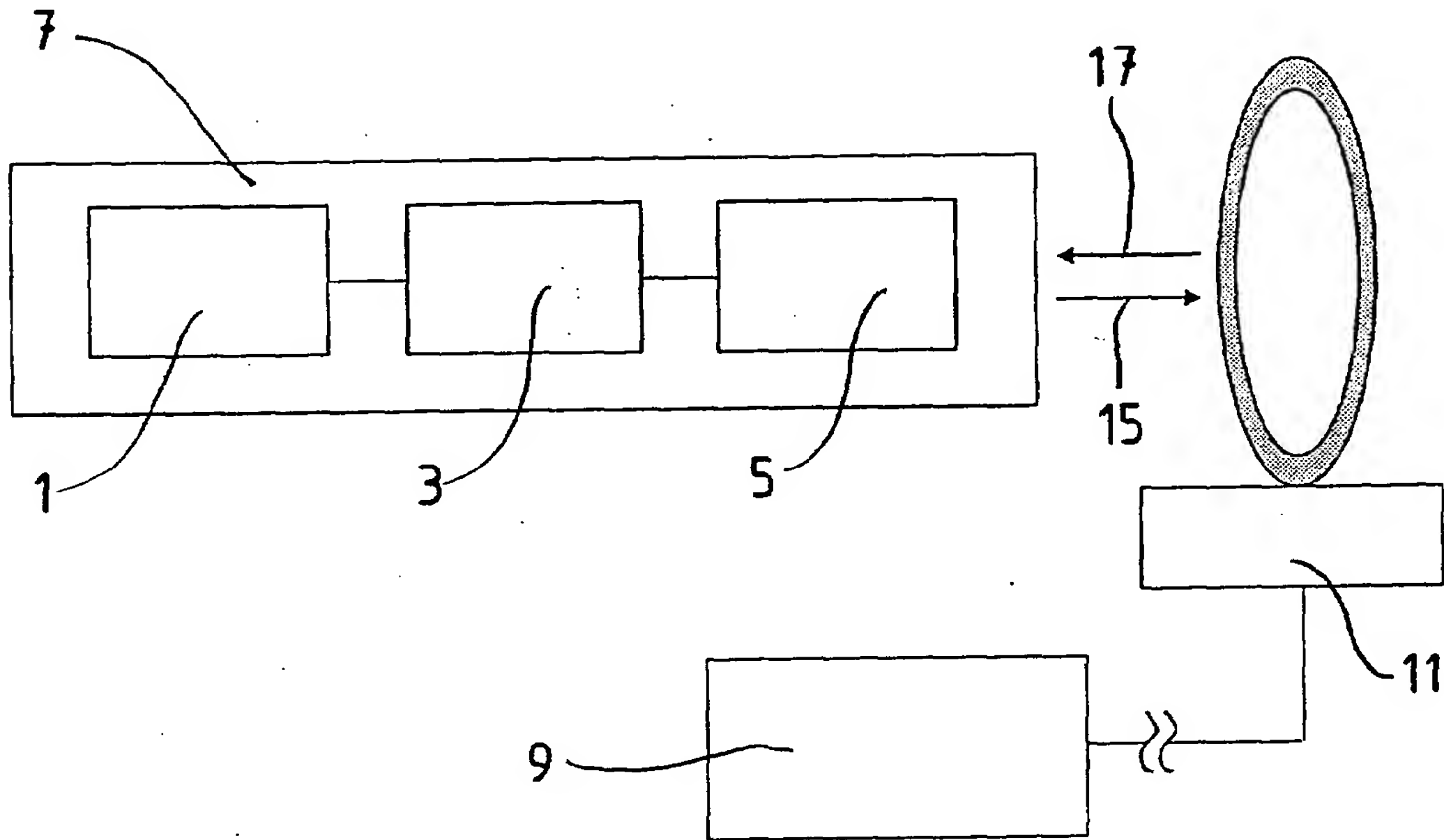


Fig.2

